Environment CANADA Environnement
0015997J VOL ISS 151 1986
EXC # 001
GB 707 C335
SCIENTIFIC SERIES (CANADA. INLAND W
ATERS DIRECTORATE)
OOFF

86-05532/

Environment Canada
Environnement Canada

Water Quality Branch Strategy for Assessments of Aquatic Environmental Quality

G.D. Haffner

SCIENTIFIC SERIES NO. 151

INLAND WATERS DIRECTORATE
WATER QUALITY BRANCH
OTTAWA, CANADA, 1986

(Disponible en français sur demande)

© Minister of Supply and Services Canada 1986

Cat. No. En 36-502/151E

ISBN 0-662-14734-0

Contents

Page

ABSTRACT v

RESUME v

NEED FOR COMPREHENSIVE WATER QUALITY ASSESSMENTS 1

THE WATER QUALITY BRANCH STRATEGY FOR ASSESSMENTS OF AQUATIC ENVIRONMENTAL QUALITY 2
- Purpose 2
- The basin sampling unit 4
- Design objectives and rationale 5
  - Index station network 6
  - Recurrent river-basin network 6
- Station classification 7
  - Federal stations 7
  - Federal-provincial stations 8
  - Provincial stations 8
  - Special studies 8
- Sampling considerations 8
- Data management 9
- Reporting 10
  - Basin reports 10
  - National assessment reports 11
  - Special studies reports 11

IMPLEMENTATION 11

RELATIONSHIP WITH OTHER INTEGRATED AND FEDERAL PROGRAMS 12

REFERENCES 13

APPENDIX A. Chemical parameters of common concern 14

APPENDIX B. Quality assurance guidelines 15

Abstract

Water quality assessments in Canada must address a multiplicity of water quality issues from a common scientific framework. This framework has to be sufficiently rigid to generate hard, scientifically sound data with distinct components for program design, quality assurance, data management and data interpretation, yet be sufficiently flexible to address and resolve emerging issues in many different types of aquatic environments.

The strategy presented herein is based on the river basin sampling unit using an index station network to acquire long-term water quality data sets and a recurrent basin network to address specific water quality concerns in a more dynamic manner. The combination of these two assessment tools would create a single, comprehensive water quality monitoring program across Canada, providing a data base for long-term trends, development and assessment of water quality objectives and environmental impact assessments.

Résumé

Au Canada, l'évaluation de la qualité de l'eau doit porter sur une multitude de questions dans ce domaine et se faire dans un même cadre scientifique. Ce cadre doit être assez rigide pour produire des données fiables et scientifiquement valables, avec des composantes distinctes pour la conception des programmes, le contrôle de la qualité, la gestion et l'interprétation des données, tout en étant suffisamment souple pour permettre de traiter et de résoudre les nouveaux problèmes concernant de nombreux types différents d'environnements aquatiques.

La stratégie présentée est fondée sur le bassin versant considéré comme unité d'échantillonnage qui, grâce à un réseau de stations indicatrices, permet d'obtenir des ensembles de données sur la qualité de l'eau à long terme, ainsi que sur un système de relevés périodiques par bassin ayant pour but d'étudier certains problèmes de qualité de l'eau d'une manière plus dynamique. Ces deux moyens d'évaluation, mis en oeuvre pour une même fin, amèneront la création, au Canada, d'un unique programme de contrôle de la qualité de l'eau qui sera complet et fournira une base de données rendant possible la mesure de tendances à long terme, l'élaboration et l'évaluation d'objectifs de qualité de l'eau ainsi que l'évaluation des incidences environnementales.

Water Quality Branch Strategy for Assessments of Aquatic Environmental Quality

G.D. Haffner

NEED FOR COMPREHENSIVE WATER QUALITY ASSESSMENTS

Despite the apparent abundance of water in Canada, several authors (Harvey, 1976; Johnson, 1980; Foster and Sewell, 1981) have repeatedly warned of the critical situation with respect to not only the quantity but also the quality of freshwater resources in Canada. Such warnings are a reflection of the increasing public awareness of the issues and concerns for the wise management of Canada's freshwater resources to protect and enhance their quality for use by present and future generations of Canadians. Professor F.E.J. Fry has summarized the Canadian perspective of our freshwater resources as "the great Canadian fallacy - half the world's freshwater" (Harvey, 1976). Such abundance should not preclude concern for the quality of the resource.

Many of the issues have resulted from the varied and often conflicting use of the freshwater resource, e.g., municipal and industrial water supply, waste disposal, energy production, irrigation, fishing. At least part of the problem, as Foster and Sewell (1981) point out, relates to the lack of a national policy on water resource use in Canada. Development of such a policy requires comprehensive assessments of the general state of water quality across Canada with regard to future needs and uses of the resource.

A comprehensive water quality monitoring network is a key element in any management strategy for Canada's inland water resources. In 1983, the Honourable John Roberts stated there is a "need to adopt a comprehensive ecosystem approach...a piecemeal approach to the environment simply won't work." This is obviously an area where the federal government, and specifically with water quality issues, the Water Quality Branch should take the lead initiative.

Historically, the Water Quality Branch has lacked a strategy by which each program could be implemented in a manner complementary with one another. As such, there was no integration towards a comprehensive ecosystem approach. The problem was in essence not having the resources to provide leadership and focus for water quality assessments in Canada.

Private sector and government policy decisions affecting the annual expenditure of billions of dollars are based on information derived from water quality monitoring data. Presently, these monitoring programs are conducted by numerous agencies within the federal and provincial governments. Federal monitoring activities are concentrated

in boundary areas addressing interjurisdictional issues, whereas provincial activities address local issues within provincial boundaries. The interdependence of these monitoring activities has been too often overlooked, most commonly because each is designed to meet different agency mandates, objectives and priorities.

One of the major shortcomings resulting from this lack of coordination has been the inability to provide overviews on issues of national priority such as mercury and PCBs in the Canadian aquatic environment. Such information was required as supportive material for the promulgation of regulations to control these substances nationally under federal legislation such as the Fisheries Act and the Environmental Contaminants Act.

As a result of mandate priorities, the present federal water quality monitoring network is currently limited almost exclusively to addressing water quality issues that arise in boundary areas, i.e., interjurisdictional waters. Issues, however, continue to arise which although interjurisdictional in nature, have an impact over a much larger geographical area within a particular river or lake basin. These issues cannot be adequately evaluated on a scientific basis by a network consisting of boundary water stations only.

Similarly, the present network alone cannot provide sufficient information for a Canada wide assessment of issues such as the effect of flood damage reduction, the degree of protection afforded to migratory species such as salmon or the relationship of water quality to possible future water shortages. Consequently, the 1979 Auditor General's report criticized DOE (Department of the Environment) for failing to provide assessments of "overall environmental conditions." Results from a recent study of water resources research needs in Canada identified the lack of adequate baseline data as a serious constraint on defining research needs and priorities. At least part of the problem relates to the present fragmented approach to monitoring activities among and within monitoring agencies.

A fundamental change in the federal approach to water quality assessment is proposed here. River basins are considered to be the basic sampling unit, and assessments of water quality within these units use both monitoring and survey techniques. Therefore assessments are not based on an array of sampling stations, but are based on the aquatic systems of federal and federal-provincial concern.

THE WATER QUALITY BRANCH STRATEGY FOR ASSESSMENTS OF AQUATIC ENVIRONMENTAL QUALITY

Purpose

The Water Quality Branch of Environment Canada is responsible for the development of comprehensive water quality assessments to provide scientific advice and information by

(a) providing a continuing nation wide inventory of surface water quality,
(b) providing data leading to an assessment of the state of aquatic ecosystem quality on local and regional scales throughout the country, and
(c) determining trends in water quality and warning of changes or conditions that might be damaging to the aquatic environment and associated living species.

The need for such comprehensive assessments, as dictated by the cabinet in 1982, is common to the various activities of the Water Quality Branch, as described in the document "Business of the Water Quality Branch" (Water Quality Branch, 1985). These activities include interjurisdictional assessments, assessments of the quality of the Canadian environment, assessment of water quality on federal lands, governmental assessment for the development of water quality conservation practices, assessment of the exposure and effect of toxic chemicals in the aquatic system and effects of long-range transport of pollutants. The need for such information by the federal government in protecting and managing the quality of the environment, including the aquatic environment, is determined by constitutional considerations as well as legislative mandates (e.g. Government Organization Act, Fisheries Act, Environmental Contaminants Act). The Federal Policy Statement on Inland Waters (Department of the Environment, 1978) states clearly that monitoring is an essential element to the assessment and conservation of Canada's inland waters. Because of the broad mandates with respect to water quality issues and the multiplicity of data needs, data collection must be performed in a comprehensive, efficient manner, utilizing both monitoring and survey approaches.

Because of the multiplicity of data needs, the assessment strategy of the Water Quality Branch must be flexible. In general, however, there are three basic data sets that must be generated to respond to these many needs. These data sets are as follows:

(1) Long-Term Trends. To assess change of water quality conditions over time.
(2) Water Quality Objectives. To develop and compare the compliance of environmental quality with guidelines or objectives to protect water uses.
(3) State of Environment and Environmental Impacts. To assess the status of water quality with respect to present issues, future concerns and/or developments.

These data requirements are best derived from joint federal and provincial activities, as both monitoring agencies have common requirements for such information. The purpose of the following strategy is to provide a framework by which such data sets can be cooperatively developed with the provinces and to improve the overall activities of the Water Quality Branch.

The Water Quality Branch of Environment Canada is the lead agency responsible for water quality assessments across Canada. The 1982 cabinet decision provided authority and resources to the Branch to negotiate federal-provincial monitoring agreements to implement efficiently a comprehensive national water quality network to improve interjurisdictional assessments and address nation wide water quality concerns. It is important to note that agreements were not intended to provide for a simple addition of monitoring stations but to be a means to improve the overall activities of the Water Quality Branch. The division of Branch activities and responsibilities between Headquarters and the Regions and between federal and provincial governments in carrying out this task is discussed in the section Implementation.

The Basin Sampling Unit

Historically, water quality assessments have been based on fixed monitoring stations where water samples were obtained at set frequencies (weekly, monthly or quarterly). Although useful as a means of developing an inventory of water chemistry data, these data were usually not adequate to determine the state of the aquatic environment or establish water quality objectives. An extension of these station arrays could eventually result in the "do everything-everywhere" syndrome of which assessment networks are commonly accused (Great Lakes Science Advisory Board, 1978), and more important, such an extension would not provide the flexibility required to determine or resolve the dynamic nature of water quality issues.

Environmental assessments can be made using either a fixed network approach or a survey (study) approach (GAO, 1981). Each method has distinct advantages and disadvantages. Often presented as exclusive alternatives, they are best considered as being complementary mechanisms to obtain environmental data. Instead of developing environmental assessments simply from fixed monitoring stations, it is better to focus on the river basin itself as the sampling unit so that assessments are based on the water bodies and the three basic data sets described earlier can be developed. The following strategy uses the river basin approach not only to provide comprehensive assessments but to assure that information will be appropriate to river basin planning and management activities (as developed under the Canada Water Act, 1970).

The strategy for water quality assessments of the Water Quality Branch is to use river basins of federal interest as the basic sampling units across Canada. Using river basins in this manner permits the use of fixed network and survey approaches as environmental quality assessment tools. Within the basin concept the two assessment tools are interactive and interdependent, permitting the comprehensive assessment of aquatic environmental quality. By this approach the data limitations discussed in the previous section are ameliorated, and a common negotiation premise (river basin) is developed on which to base federal-provincial water quality agreements. The following sections

describe the design objectives and rationale of the basin unit strategy along with data management, reporting and quality assurance components of the strategy.

Design Objectives and Rationale

The Federal Policy Statement on Inland Waters (1978) provides guidance for the development of the Water Quality Branch Assessments Strategy by stating specific areas which federal monitoring activities should address. These activities are outlined in a discussion accompanying Policy Statement Number 9.

> "Federal monitoring activities are designed to identify pollution problems; to establish baseline information; to identify water quality trends on a national and regional scale; to determine whether water quality objectives are being met; to assess the effectiveness of regulatory measures in achieving the desired level of water quality; and to provide a basis for revising effluent control requirements where necessary."

Federal Policy Statement No. 9 committed DOE to monitoring the quality of water at international and interprovincial sites, Indian reserves, national parks and in other areas where there is a significant national interest. The cabinet directive of 1982, however, broadened this mandate to link federal and provincial monitoring activities to generate comprehensive aquatic environmental quality assessments. Nevertheless, monitoring activities must still meet the specific objectives of the policy statement.

To be consistent with the Policy Statement, the specific objectives of the Water Quality Branch Assessments Strategy can be stated as follows:

(1) to determine changes and long-term trends in the aquatic ecosystem,
(2) to detect emerging problems on a local, regional and national scale,
(3) to determine the effectiveness of regulatory actions related to legislative controls (e.g., phosphorus limitation in detergents; bans on the importation, use and manufacture of PCBs),
(4) to determine compliance with water quality objectives (where these have been implemented), and
(5) to determine the need for special (cause and effect) studies.

Although it is recognized that these objectives are interrelated and that results from assessment activities might address two or more objectives simultaneously, there is a need for more than one assessment approach. For objectives 1 and 3, fixed stations are required, whereas objectives 2, 4 and 5 require a survey component in the monitoring design. Therefore, to fulfill its mandate under Federal Policy Statement 9, the Water Quality Branch has determined that the basin sampling

strategy, using both fixed station and survey approaches, is essential to fulfill its duties as described in "The Business of the Water Quality Branch" document. Therefore, the Water Quality Branch Strategy for Assessments of Aquatic Environmental Quality consists of two interdependent approaches:

(1) Index Station Network
(2) Recurrent River Basin Network.

The main difference between these approaches is that the former provides an assessment of long-term, average water quality conditions and seasonality, whereas the latter provides information on the environmental significance of water quality conditions. Stations to address international or interprovincial water quality issues will normally belong to the Index Station Network depending on the type of information required. Other stations developed to monitor water quality issues on federal lands or intraprovincially can belong to either category. The two approaches are to be complementary as described below.

Index Station Network

The Index Station Network consists of a network of fixed stations geographically distributed across Canada at strategic locations within key river basins and along interjurisdictional boundaries. They are sampled at regular intervals (quarterly to monthly) each year over the long term to provide baseline data on water quality conditions and an indication of changes and long-term trends in water quality at a particular location within a particular river basin system. The stations are called index stations because their location within each river basin or water body should be such that they provide an indication of change in water quality within the basin which may warrant more comprehensive water quality monitoring to determine the cause and effect of the change. Index stations should also provide an indication of improvements in water quality over the long term as a result of implemented remedial actions. Stations which are part of this network are also an integral part of the River Basin Surveys approach within each region in that basins identified for survey will usually have an index station to maintain continuity between the periods of the recurrent surveys.

Recurrent River Basin Network

A comprehensive network of fixed (permanent) stations throughout Canada would be very expensive, and similar approaches have been criticized as being relatively inefficient to meet the dynamic nature of water quality issues (GAO, 1981). Although the need for a limited fixed station (index) network exists particularly in relation to interjurisdictional monitoring activities and the need for long-term data sets, it is important that such a network be complemented by periodically recurrent surveys in individual river basins. In general, basin monitoring is directed toward understanding the behaviour of the basin

(a) providing a continuing nation wide inventory of surface water quality,
(b) providing data leading to an assessment of the state of aquatic ecosystem quality on local and regional scales throughout the country, and
(c) determining trends in water quality and warning of changes or conditions that might be damaging to the aquatic environment and associated living species.

The need for such comprehensive assessments, as dictated by the cabinet in 1982, is common to the various activities of the Water Quality Branch, as described in the document "Business of the Water Quality Branch" (Water Quality Branch, 1985). These activities include interjurisdictional assessments, assessments of the quality of the Canadian environment, assessment of water quality on federal lands, governmental assessment for the development of water quality conservation practices, assessment of the exposure and effect of toxic chemicals in the aquatic system and effects of long-range transport of pollutants. The need for such information by the federal government in protecting and managing the quality of the environment, including the aquatic environment, is determined by constitutional considerations as well as legislative mandates (e.g. Government Organization Act, Fisheries Act, Environmental Contaminants Act). The Federal Policy Statement on Inland Waters (Department of the Environment, 1978) states clearly that monitoring is an essential element to the assessment and conservation of Canada's inland waters. Because of the broad mandates with respect to water quality issues and the multiplicity of data needs, data collection must be performed in a comprehensive, efficient manner, utilizing both monitoring and survey approaches.

Because of the multiplicity of data needs, the assessment strategy of the Water Quality Branch must be flexible. In general, however, there are three basic data sets that must be generated to respond to these many needs. These data sets are as follows:

(1) Long-Term Trends. To assess change of water quality conditions over time.
(2) Water Quality Objectives. To develop and compare the compliance of environmental quality with guidelines or objectives to protect water uses.
(3) State of Environment and Environmental Impacts. To assess the status of water quality with respect to present issues, future concerns and/or developments.

These data requirements are best derived from joint federal and provincial activities, as both monitoring agencies have common requirements for such information. The purpose of the following strategy is to provide a framework by which such data sets can be cooperatively developed with the provinces and to improve the overall activities of the Water Quality Branch.

The Water Quality Branch of Environment Canada is the lead agency responsible for water quality assessments across Canada. The 1982 cabinet decision provided authority and resources to the Branch to negotiate federal-provincial monitoring agreements to implement efficiently a comprehensive national water quality network to improve interjurisdictional assessments and address nation wide water quality concerns. It is important to note that agreements were not intended to provide for a simple addition of monitoring stations but to be a means to improve the overall activities of the Water Quality Branch. The division of Branch activities and responsibilities between Headquarters and the Regions and between federal and provincial governments in carrying out this task is discussed in the section Implementation.

The Basin Sampling Unit

Historically, water quality assessments have been based on fixed monitoring stations where water samples were obtained at set frequencies (weekly, monthly or quarterly). Although useful as a means of developing an inventory of water chemistry data, these data were usually not adequate to determine the state of the aquatic environment or establish water quality objectives. An extension of these station arrays could eventually result in the "do everything-everywhere" syndrome of which assessment networks are commonly accused (Great Lakes Science Advisory Board, 1978), and more important, such an extension would not provide the flexibility required to determine or resolve the dynamic nature of water quality issues.

Environmental assessments can be made using either a fixed network approach or a survey (study) approach (GAO, 1981). Each method has distinct advantages and disadvantages. Often presented as exclusive alternatives, they are best considered as being complementary mechanisms to obtain environmental data. Instead of developing environmental assessments simply from fixed monitoring stations, it is better to focus on the river basin itself as the sampling unit so that assessments are based on the water bodies and the three basic data sets described earlier can be developed. The following strategy uses the river basin approach not only to provide comprehensive assessments but to assure that information will be appropriate to river basin planning and management activities (as developed under the Canada Water Act, 1970).

The strategy for water quality assessments of the Water Quality Branch is to use river basins of federal interest as the basic sampling units across Canada. Using river basins in this manner permits the use of fixed network and survey approaches as environmental quality assessment tools. Within the basin concept the two assessment tools are interactive and interdependent, permitting the comprehensive assessment of aquatic environmental quality. By this approach the data limitations discussed in the previous section are ameliorated, and a common negotiation premise (river basin) is developed on which to base federal-provincial water quality agreements. The following sections

describe the design objectives and rationale of the basin unit strategy along with data management, reporting and quality assurance components of the strategy.

Design Objectives and Rationale

The Federal Policy Statement on Inland Waters (1978) provides guidance for the development of the Water Quality Branch Assessments Strategy by stating specific areas which federal monitoring activities should address. These activities are outlined in a discussion accompanying Policy Statement Number 9.

> "Federal monitoring activities are designed to identify pollution problems; to establish baseline information; to identify water quality trends on a national and regional scale; to determine whether water quality objectives are being met; to assess the effectiveness of regulatory measures in achieving the desired level of water quality; and to provide a basis for revising effluent control requirements where necessary."

Federal Policy Statement No. 9 committed DOE to monitoring the quality of water at international and interprovincial sites, Indian reserves, national parks and in other areas where there is a significant national interest. The cabinet directive of 1982, however, broadened this mandate to link federal and provincial monitoring activities to generate comprehensive aquatic environmental quality assessments. Nevertheless, monitoring activities must still meet the specific objectives of the policy statement.

To be consistent with the Policy Statement, the specific objectives of the Water Quality Branch Assessments Strategy can be stated as follows:

(1) to determine changes and long-term trends in the aquatic ecosystem,
(2) to detect emerging problems on a local, regional and national scale,
(3) to determine the effectiveness of regulatory actions related to legislative controls (e.g., phosphorus limitation in detergents; bans on the importation, use and manufacture of PCBs),
(4) to determine compliance with water quality objectives (where these have been implemented), and
(5) to determine the need for special (cause and effect) studies.

Although it is recognized that these objectives are interrelated and that results from assessment activities might address two or more objectives simultaneously, there is a need for more than one assessment approach. For objectives 1 and 3, fixed stations are required, whereas objectives 2, 4 and 5 require a survey component in the monitoring design. Therefore, to fulfill its mandate under Federal Policy Statement 9, the Water Quality Branch has determined that the basin sampling

strategy, using both fixed station and survey approaches, is essential to fulfill its duties as described in "The Business of the Water Quality Branch" document. Therefore, the Water Quality Branch Strategy for Assessments of Aquatic Environmental Quality consists of two interdependent approaches:

(1) Index Station Network
(2) Recurrent River Basin Network.

The main difference between these approaches is that the former provides an assessment of long-term, average water quality conditions and seasonality, whereas the latter provides information on the environmental significance of water quality conditions. Stations to address international or interprovincial water quality issues will normally belong to the Index Station Network depending on the type of information required. Other stations developed to monitor water quality issues on federal lands or intraprovincially can belong to either category. The two approaches are to be complementary as described below.

Index Station Network

The Index Station Network consists of a network of fixed stations geographically distributed across Canada at strategic locations within key river basins and along interjurisdictional boundaries. They are sampled at regular intervals (quarterly to monthly) each year over the long term to provide baseline data on water quality conditions and an indication of changes and long-term trends in water quality at a particular location within a particular river basin system. The stations are called index stations because their location within each river basin or water body should be such that they provide an indication of change in water quality within the basin which may warrant more comprehensive water quality monitoring to determine the cause and effect of the change. Index stations should also provide an indication of improvements in water quality over the long term as a result of implemented remedial actions. Stations which are part of this network are also an integral part of the River Basin Surveys approach within each region in that basins identified for survey will usually have an index station to maintain continuity between the periods of the recurrent surveys.

Recurrent River Basin Network

A comprehensive network of fixed (permanent) stations throughout Canada would be very expensive, and similar approaches have been criticized as being relatively inefficient to meet the dynamic nature of water quality issues (GAO, 1981). Although the need for a limited fixed station (index) network exists particularly in relation to interjurisdictional monitoring activities and the need for long-term data sets, it is important that such a network be complemented by periodically recurrent surveys in individual river basins. In general, basin monitoring is directed toward understanding the behaviour of the basin

system (i.e. cause/effect relationships), determining the sources and impacts of pollution and identifying existing or emerging water quality concerns. The strategy of recurrent river basin surveys provides the capability of assessing water quality problems in a dynamic, comprehensive manner. Most important, the development of water quality objectives and the assessment of aquatic environment with respect to these objectives require a survey approach to determine areal extent, frequency of compliance and the identification of possible remedial efforts.

Basins to be surveyed and priority for implementation will be based on:

(1) the probability that changes in water quality are occurring or will occur because of increased material input or modifications of the water course,
(2) the need to develop background information concerning the status of ecosystem quality,
(3) the information generated from the index station network, or other information sources such as the research community or other environmental assessment programs identifying an emerging issue,
(4) the importance of the basin with respect to real or potential water quality concerns in boundary areas (i.e. priority issues).

Station Classification

Stations within each of these networks will be classified into three categories according to federal, federal-provincial, and provincial responsibilities.

The Index Station Network consists of federally supported stations in boundary areas and on federal lands. Jointly supported (federal/provincial) stations will be developed under the auspices of federal-provincial agreements at key locations throughout Canada. The number and location of the latter will be determined on a co-operative, cost-shared basis with each province (see Implementation).

Basin Surveys can consist of all three station categories. Data from provincial and federal-provincial stations designated under the agreements will be available to develop more comprehensive water quality assessments within a basin perspective. These data would also be useful to supplement data from the Index Station Network (particularly interjurisdictional stations) and would allow for scientific assessments of water quality at key boundary or transboundary waters.

Federal Stations

Federal stations are established by existing federal programs or requested by other federal agencies according to statutory mandates (e.g. Fisheries Act, Canada Water Act) or deemed essential for National Water

Quality Assessments. They are also established in association with interjurisdictional waters, federal lands or international commitments.

Federal-Provincial Stations

These stations are designated in joint federal/provincial agreements or where continued operation of a station would be in the common interest of both parties.

Provincial Stations

Provincial stations are necessary for provincial programs where water quality information is required for specific provincial mandates.

Special Studies

It is recognized from time to time that it may be necessary to conduct more in-depth investigations in various river basins throughout Canada to address priority national issues or regional issues within particular river basins. The rationale, design and funding mechanisms for these studies will be separate from the strategy mentioned above. The data collected as a result of these studies, however, will be useful in augmenting information developed as part of the strategy (see section on Reporting).

Sampling Considerations

Historically, federal and provincial agencies have concentrated their monitoring efforts on the measurement of ambient physical and chemical parameters using a more or less "standardized" parameter list (e.g. nutrients, major ions, metals). Although such routine monitoring has been well established in many parts of Canada, the need to expand the rationale and scope of these activities to provide a more holistic perspective and meaningful interpretation of the data has been recognized for some time. Under recommendations for monitoring in his perspectives paper on Aquatic Environmental Quality, Harvey (1976) states:

> "A disproportionately large effort is devoted to monitoring water chemistry and fish physiology/ toxicology and this could be reduced. The effort expended on ecosystem approaches is small and should be increased."

The concept of the "ecosystem approach" and the modified and expanded role of monitoring in such a systems approach have gained wide acceptance over the last six or seven years (Department of Fisheries and the Environment, 1978; Great Lakes Science Advisory Board, 1982; International Joint Commission, 1978). It must be emphasized that the monitoring of water quality conditions is not an end in itself and that results must ultimately be related back to the uses of the resource, the

efforts to protect these uses and the impact of water uses on the resource itself (e.g. fish and other biota). To this end assessments of the quality of aquatic environments must include physical and chemical measurements as well as biological parameters (Appendix A). This is consistent with the operation of the Water Quality Branch, as noted by Shindler (1981):

> "To address environmental contamination and degradation problems, the Branch must continue to use, on a selective basis, biological techniques to complement chemical measurements and enhance water quality evaluations."

Furthermore, the use of biota and sediments to measure trends in toxic substances in aquatic systems has become a well-established analytical technique largely because of their ability to bioconcentrate these compounds that are often undetectable by routine methods in water.

Appendix A lists a series of parameters that can be used as a *general guide* in the development of the more technical design details at each monitoring station, although media sampled may be dictated by the parameters of major concern (Chapman *et al.*, 1982). This parameter list will provide coverage of the priority environmental issues of concern to DOE including nutrient enrichment (eutrophication), toxic substances and acid rain. It should, however, be emphasized that the list is not all inclusive and that there may be issues of a more local or regional concern that would require other parameters to be added to the list. Conversely, there may be no need to sample all these parameters at some stations.

Sampling frequency at each of the stations within the network will be dependent on the issue of priority concern which will dictate the location of the station, the nature of the samples (e.g., rivers vs. lakes or reservoirs) and the parameters being measured. As conditions vary considerably across the country and issues of priority concern differ from one system to another, it is not possible in this document to recommend standard sampling frequencies. These must be determined and reported in the technical designs. As a general guideline, however, sampling should reflect the seasonality and hydrology of the system to provide information to distinguish trends over the longer term from changes of a shorter term nature (Appendix B). Essentially, issues are to be addressed in an ecosystem context, and priority given to collect and integrate relevant information to provide an ecosystem perspective to environmental issues.

Data Management

A major requirement of the Water Quality Branch Assessments Strategy is the need for timely, efficient data exchange including compatible systems for storage and retrieval of information in a format

that is useful to users of the information. It is known that a variety of independent data storage and retrieval systems already currently exist in federal and provincial monitoring agencies and that these are continuing to proliferate. Presently, there are no formal arrangements to assure uniformity and compatibility among these systems. To initiate a common approach to data management, it is recommended that NAQUADAT (National Water Quality Data Base) function as the main data storage and retrieval system for the Water Quality Branch Assessments Strategy. This will require that other systems presently in use (or being proposed) become compatible with NAQUADAT. Water Quality Branch Headquarters will be responsible for providing all participating agencies with instructions on the use of NAQUADAT and advice on how to interface the various systems. Headquarters will also be responsible for ensuring that the NAQUADAT system is modified so that data can be retrieved in a format which is useful to data users.

Development of compatible interpretive reports will also require a common format for gathering and reporting information including the application of common statistical analyses of the data so that information can be quickly assimilated.

Reporting

One of the major deficiencies of on-going routine monitoring activities in Canada has been that "a large effort is being expended on gathering data that are not fully analyzed or used. The interpretation of water chemistry data is especially weak and should be given higher priority" (Harvey, 1976).

The major products of the Water Quality Assessments Strategy of Aquatic Environments are interpretive reports of ambient water quality conditions of Canada's inland waters and the impact of water quality on uses of the water resource. These reports will provide water quality managers with information on local, regional and national water quality concerns to assist them in making rational and effective decisions with respect to the wise management of Canada's freshwater resources.

Three main types of reports are envisioned as part of the National Program.

Basin Reports

These reports will be developed using survey and fixed station data to reflect water quality conditions in the basin systems that are investigated on a recurrent basis. In particular, emphasis is placed on integrating federal and provincial data to provide a comprehensive report on basin behaviour, ambient changes in water quality, and the identification of existing or emerging water quality issues. These reports will be prepared by the Regional Offices of the Water Quality Branch in co-operation with provincial agencies. Apart from their

system (i.e. cause/effect relationships), determining the sources and impacts of pollution and identifying existing or emerging water quality concerns. The strategy of recurrent river basin surveys provides the capability of assessing water quality problems in a dynamic, comprehensive manner. Most important, the development of water quality objectives and the assessment of aquatic environment with respect to these objectives require a survey approach to determine areal extent, frequency of compliance and the identification of possible remedial efforts.

Basins to be surveyed and priority for implementation will be based on:

(1) the probability that changes in water quality are occurring or will occur because of increased material input or modifications of the water course,
(2) the need to develop background information concerning the status of ecosystem quality,
(3) the information generated from the index station network, or other information sources such as the research community or other environmental assessment programs identifying an emerging issue,
(4) the importance of the basin with respect to real or potential water quality concerns in boundary areas (i.e. priority issues).

Station Classification

Stations within each of these networks will be classified into three categories according to federal, federal-provincial, and provincial responsibilities.

The Index Station Network consists of federally supported stations in boundary areas and on federal lands. Jointly supported (federal/provincial) stations will be developed under the auspices of federal-provincial agreements at key locations throughout Canada. The number and location of the latter will be determined on a co-operative, cost-shared basis with each province (see Implementation).

Basin Surveys can consist of all three station categories. Data from provincial and federal-provincial stations designated under the agreements will be available to develop more comprehensive water quality assessments within a basin perspective. These data would also be useful to supplement data from the Index Station Network (particularly interjurisdictional stations) and would allow for scientific assessments of water quality at key boundary or transboundary waters.

Federal Stations

Federal stations are established by existing federal programs or requested by other federal agencies according to statutory mandates (e.g. Fisheries Act, Canada Water Act) or deemed essential for National Water

Quality Assessments. They are also established in association with interjurisdictional waters, federal lands or international commitments.

Federal-Provincial Stations

These stations are designated in joint federal/provincial agreements or where continued operation of a station would be in the common interest of both parties.

Provincial Stations

Provincial stations are necessary for provincial programs where water quality information is required for specific provincial mandates.

Special Studies

It is recognized from time to time that it may be necessary to conduct more in-depth investigations in various river basins throughout Canada to address priority national issues or regional issues within particular river basins. The rationale, design and funding mechanisms for these studies will be separate from the strategy mentioned above. The data collected as a result of these studies, however, will be useful in augmenting information developed as part of the strategy (see section on Reporting).

Sampling Considerations

Historically, federal and provincial agencies have concentrated their monitoring efforts on the measurement of ambient physical and chemical parameters using a more or less "standardized" parameter list (e.g. nutrients, major ions, metals). Although such routine monitoring has been well established in many parts of Canada, the need to expand the rationale and scope of these activities to provide a more holistic perspective and meaningful interpretation of the data has been recognized for some time. Under recommendations for monitoring in his perspectives paper on Aquatic Environmental Quality, Harvey (1976) states:

> "A disproportionately large effort is devoted to monitoring water chemistry and fish physiology/ toxicology and this could be reduced. The effort expended on ecosystem approaches is small and should be increased."

The concept of the "ecosystem approach" and the modified and expanded role of monitoring in such a systems approach have gained wide acceptance over the last six or seven years (Department of Fisheries and the Environment, 1978; Great Lakes Science Advisory Board, 1982; International Joint Commission, 1978). It must be emphasized that the monitoring of water quality conditions is not an end in itself and that results must ultimately be related back to the uses of the resource, the

efforts to protect these uses and the impact of water uses on the resource itself (e.g. fish and other biota). To this end assessments of the quality of aquatic environments must include physical and chemical measurements as well as biological parameters (Appendix A). This is consistent with the operation of the Water Quality Branch, as noted by Shindler (1981):

> "To address environmental contamination and degradation problems, the Branch must continue to use, on a selective basis, biological techniques to complement chemical measurements and enhance water quality evaluations."

Furthermore, the use of biota and sediments to measure trends in toxic substances in aquatic systems has become a well-established analytical technique largely because of their ability to bioconcentrate these compounds that are often undetectable by routine methods in water.

Appendix A lists a series of parameters that can be used as a *general guide* in the development of the more technical design details at each monitoring station, although media sampled may be dictated by the parameters of major concern (Chapman *et al.*, 1982). This parameter list will provide coverage of the priority environmental issues of concern to DOE including nutrient enrichment (eutrophication), toxic substances and acid rain. It should, however, be emphasized that the list is not all inclusive and that there may be issues of a more local or regional concern that would require other parameters to be added to the list. Conversely, there may be no need to sample all these parameters at some stations.

Sampling frequency at each of the stations within the network will be dependent on the issue of priority concern which will dictate the location of the station, the nature of the samples (e.g., rivers vs. lakes or reservoirs) and the parameters being measured. As conditions vary considerably across the country and issues of priority concern differ from one system to another, it is not possible in this document to recommend standard sampling frequencies. These must be determined and reported in the technical designs. As a general guideline, however, sampling should reflect the seasonality and hydrology of the system to provide information to distinguish trends over the longer term from changes of a shorter term nature (Appendix B). Essentially, issues are to be addressed in an ecosystem context, and priority given to collect and integrate relevant information to provide an ecosystem perspective to environmental issues.

Data Management

A major requirement of the Water Quality Branch Assessments Strategy is the need for timely, efficient data exchange including compatible systems for storage and retrieval of information in a format

that is useful to users of the information. It is known that a variety of independent data storage and retrieval systems already currently exist in federal and provincial monitoring agencies and that these are continuing to proliferate. Presently, there are no formal arrangements to assure uniformity and compatibility among these systems. To initiate a common approach to data management, it is recommended that NAQUADAT (National Water Quality Data Base) function as the main data storage and retrieval system for the Water Quality Branch Assessments Strategy. This will require that other systems presently in use (or being proposed) become compatible with NAQUADAT. Water Quality Branch Headquarters will be responsible for providing all participating agencies with instructions on the use of NAQUADAT and advice on how to interface the various systems. Headquarters will also be responsible for ensuring that the NAQUADAT system is modified so that data can be retrieved in a format which is useful to data users.

Development of compatible interpretive reports will also require a common format for gathering and reporting information including the application of common statistical analyses of the data so that information can be quickly assimilated.

Reporting

One of the major deficiencies of on-going routine monitoring activities in Canada has been that "a large effort is being expended on gathering data that are not fully analyzed or used. The interpretation of water chemistry data is especially weak and should be given higher priority" (Harvey, 1976).

The major products of the Water Quality Assessments Strategy of Aquatic Environments are interpretive reports of ambient water quality conditions of Canada's inland waters and the impact of water quality on uses of the water resource. These reports will provide water quality managers with information on local, regional and national water quality concerns to assist them in making rational and effective decisions with respect to the wise management of Canada's freshwater resources.

Three main types of reports are envisioned as part of the National Program.

Basin Reports

These reports will be developed using survey and fixed station data to reflect water quality conditions in the basin systems that are investigated on a recurrent basis. In particular, emphasis is placed on integrating federal and provincial data to provide a comprehensive report on basin behaviour, ambient changes in water quality, and the identification of existing or emerging water quality issues. These reports will be prepared by the Regional Offices of the Water Quality Branch in co-operation with provincial agencies. Apart from their

individual merit, the reports will serve as technical support documents for the National Assessment Reports described below.

National Assessment Reports

National Assessment Reports will be prepared annually from data collected as part of the Index Station Network, the Basin Surveys and Special Studies (where and when available). They will focus on identifying emerging problems, national trends in water quality, identification of areas where water quality has been degraded at an accelerated rate (or conversely improved as a result of implemented remedial programs), the need for remedial programs, and the development of a reference list of water quality reports written by federal and provincial agencies. National Overview Reports will not attempt to compare basins, but will focus on assessing the state of water quality conditions with regard to priority interbasin water quality issues across Canada. These reports will be developed by Water Quality Branch Headquarters personnel.

Special Studies Reports

Special studies to determine more comprehensive information on basin behaviour, localized conditions or national issue (e.g., drinking water, habitat suitability) reviews may be implemented from time to time at different locations across Canada. Although these studies may be implemented in response to concerns identified through this strategy, the rationale, design and funding of these studies may be independent. Special study reports outline the objectives of the study, rationale, design and results. Quality assurance and data management protocols, similar to those outlined below for the Water Quality Branch Assessments Strategy, must also apply to these studies so that data are compatible and may be integrated with data collected as part of a cohesive effort to provide more comprehensive assessments of areas in which these studies have been implemented.

IMPLEMENTATION

The development and implementation of the Water Quality Branch Strategy are based on the premise that both federal and provincial levels of government have overlapping responsibilities and need for collecting water quality monitoring data. Through the coordination and integration of these monitoring activities there is the opportunity to make more rational and effective use of existing resources. The product of this coordination and integration is to provide both levels of government with a more comprehensive picture of water quality conditions and problems on a local, regional and national scale. Providing a national overview of water quality conditions across Canada requires that there be some commonality in approach among the many federal and provincial monitoring activities to ensure data compatibility for interpretive and reporting purposes.

As a result of the cabinet directive of 1982 it is important that the Water Quality Branch assures its monitoring activities (international interprovincial, federal lands etc.) are implemented in a manner consistent with the need for comprehensive assessments. Water quality monitoring stations developed under each activity will be identified as part of the index station network or the recurrent basin surveys. Data collection, analysis and interpretation will be performed such that results are compatible and useful not only for site specific problems but also for national issues or concerns. The success of comprehensive assessments will be dependent on determining federal and provincial monitoring concerns, and on the awareness of the provincial agencies of how national or interjurisdictional assessments can be of use in addressing their own water quality issues.

Recently, a number of provinces made requests for federal-provincial cost-sharing agreements for water quality monitoring networks, analogous to the agreements now in effect for hydrometric and meteorological networks. The federal government in its 1978 Policy Statement on Inland Waters declared its willingness to negotiate agreements with all the provinces to share the cost of monitoring networks according to the proportionate value of the data to the federal government and to the province. Such agreements would inevitably provide for the exchange and use by both levels of government of all water quality data, whether funded by the provincial or federal government or both.

Specific technical design details for the Recurrent Basin Networks and the Index Station Network will be developed jointly by Regional and Headquarters staff of the Water Quality Branch in cooperation with the provinces in accordance with the general framework, objectives and design considerations outlined in this document. In addition to the responsibilities with respect to reporting previously outlined, the Regional Offices of Water Quality Branch will be responsible for operation of that portion of the networks within their region in cooperation with provincial agencies. The main responsibility at Headquarters will be to ensure overall compatibility and co-ordination of this strategy and the maintenance of a centralized data storage, and to report on the quality of Canada's water resources.

RELATIONSHIP WITH OTHER INTEGRATED AND FEDERAL PROGRAMS

The implementation of the foregoing strategy will generate comprehensive assessment of water quality issues in a basin perspective. Although this strategy will provide a common foundation and information base for more specific assessments such as the long-range transport of airborne pollutants, toxic chemicals, and environmental impact statements, these activities will need to be supported by resources assigned specifically to them.

Information collected within the basin strategy will be complemented as noted in the text by special studies which might be used to provide linkage to other monitoring activities to assure compatibility of overall assessments. Generally, aquatic environmental assessments developed from this strategy will provide managers of environmental programs and managers of renewable resources programs with overview water quality information from national, regional and provincial perspectives. Additional monitoring is required to advance these other programs and must be supported by new resources.

REFERENCES

Chapman, P.M., G.P. Romberg and G.A. Vigers. 1982. Design of monitoring studies for priority pollutants. J. Water Pollut. Control Fed. 54(3): 292-297

Department of the Environment. 1978. Federal Policy Statement on Inland Waters. April 10, 1978, 11 pp.

Department of Fisheries and the Environment. 1978. Aquatic Environment Quality - The Role of the Department of Fisheries and the Environment. Department of Fisheries and the Environment, Environmental Management, Steering Committee on Aquatic Environmental Quality, 170 pp. + 6 annexes.

Foster, H.D. and W.R. Derrick Sewell. 1981. *Water - The Emerging Crisis in Canada*. James Lorimer & Company, Publishers, Toronto, 117 pp.

Great Lakes Science Advisory Board. 1978. The ecosystem approach - scope and implications of an ecosystem approach to transboundary problems in the Great Lakes Basin. Special report to the International Joint Commission, presented July 1978, Windsor, Ontario, 47 pp.

Great Lakes Science Advisory Board. 1982. 1982 Annual Report - Great Lakes Research Review. Report to the International Joint Commission, Windsor, Ontario, 65 pp.

Harvey, H.H. 1976. Aquatic environmental quality: problems and proposals. J. Fish. Res. Board Can. 33(11): 2634-2670.

International Joint Commission. 1978. Canada and the United States - Great Lakes Water Quality Agreement of 1978. International Joint Commission. Signed at Ottawa, November 22, 1978, 52 pp.

Johnson, M.G. 1980. Great Lakes environmental protection policies from a fisheries perspective. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 196-1204.

Shindler, D.B. 1981. The role of biology in the Water Quality Branch Monitoring Program. Department of the Environment, Inland Waters Directorate, Water Quality Branch, Ottawa, Ontario, 7 pp.

United States General Accounting Office (GAO). 1981. Better monitoring techniques are needed to assess the quality of rivers and streams. Government of the United States of America, General Accounting Office, Washington, D.C., Report CED-81-30, 2 Vols., 121 and 205 pp.

Water Quality Branch. 1985. The Business of the Water Quality Branch. Department of the Environment, Inland Waters Directorate, Water Quality Branch, Ottawa, Ontario, Publ. EN 37-70/1985E, 28 pp.

APPENDIX A

CHEMICAL PARAMETERS OF COMMON CONCERN

Group	Parameters	Issues addressed		
		Eutrophication	Contaminants	Utility
Physical	Temperature	W	-	W
	Dissolved oxygen	W	-	W
	Transparency	W	-	W
	Colour	W	-	W
	Turbidity	W	-	W
Major ions	Suspended solids	W	W	W
	Conductivity	W	-	W
	pH	W	W	W
	Alkalinity	W	W	W
	Total N (TKN + NO_3 + NO_2)	W	-	W
	Total P	W	-	W
	SiO_2	W	-	W
Nutrients	Ca	W	-	W
	Mg	W	-	W
	Na	W	-	W
	K	W	-	W
	Cl	W		W
	SO_4	W		W
	Fe	-	W/S/B	-
	Mn	-	W/S/B	-
	Al	-	W/S/B	-
	Hg	-	W/S/B	-
	As	-	W/S/B	-
Metals	Cd	-	W/S/B	-
	Cu	-	W/S/B	-
	Pb	-	W/S/B	-
	Ni	-	W/S/B	-
	Zn	-	W/S/B	-
	PCBs	-	W/S/B	-
	Phenols	-	W/S/B	-
	cDDT	-	W/S/B	-
	Aldrin/dieldrin	-	W/S/B	-
	Endrin	-	W/S/B	-
Organics	Parathion	-	W/S/B	-
	Diazinon	-	W/S/B	-
	Chlordane	-	W/S/B	-
	Lindane	-	W/S/B	-
	Heptachlor	-	W/S/B	-
	Methoxychlor	-	W/S/B	-

Media sampled: W - Water
S - Sediment
B - Biota

APPENDIX B

QUALITY ASSURANCE GUIDELINES

Monitoring data must be of acceptable quality. The dissemination and use of data of poor or unknown quality can lead to confusion and incorrect decisions with regard to environmental standards and regulatory actions. Sound and viable quality assurance is an essential element of this program.

Each co-operating agency must implement certain quality assurance elements to ensure data credibility for every monitoring project. A monitoring project includes all monitoring effects generating data to address a specific objective, e.g., a whole lake assessment or trend analysis for all lakes. Quality assurance ensures uniform and acceptable data for all aspects of a monitoring program.

The duties and responsibilities of those managing or supervising quality control must be defined within the agency for the National Water Quality Assessment Program. Each agency is responsible for the definition and implementation of quality control in its contracted monitoring projects.

1. A quality assurance co-ordinator(s) shall be designated by each agency for each monitoring project to participate in the evaluation of quality control and to ensure that it is being performed.

2. Documented sample collection procedures shall be available for and implemented by each agency to assure valid and representative samples for surface waters, point source discharges, fish, sediments and other components.

3. Approved field measurement methodologies for each monitoring project shall be used. Calibration and preventive maintenance will be established and maintained by each co-operating agency. Records are to be kept of such calibrations and maintenance.

4. Sample preservation protocol will be established and documented by each agency.

5. A uniform source of sample containers shall be established by each co-operating agency and sufficient quality control will be established to assure the appropriateness of the containers for each monitoring project.

6. Sufficient numbers of field and laboratory personnel trained in the quality control practices shall be available for each project.

7. A co-operating laboratory will keep records on sample handling practices, consistent with the field record-keeping practices (6) to maintain data credibility.

8. Each agency will maintain documentation and records of instrument calibration and maintenance in its laboratory. Protocol will be established and upheld to ensure the use of designated laboratory materials (distilled water) and purchased materials (microbiology media and membrane filters for dissolved chemical constituents).

9. Each co-operating agency will utilize and document appropriate methodologies for each monitoring project.

10. Intralaboratory audits of "two sample controls," "spiked" samples, replicate analyses and reagent blanks are to be utilized, recorded, summarized and documented by each laboratory to ensure intralaboratory audits can be used to document data quality.

11. Interlaboratory audits of independently prepared standard reference samples are to be used. These samples may be used as often as three times per month. Interlaboratory materials examine the accuracy of a laboratory's daily intralaboratory quality control program.

12. Each agency laboratory must participate in the testing of performance sample programs. Results should be documented as part of an agency's quality assurance program and they can often replace one of the intralaboratory audits (10).

13. A quality assurance program should ensure that only data meeting the acceptance criteria are used and reported for each monitoring project. Data in computerized storage systems must be verified just as the actual field and laboratory results.

14. Each project should be properly described in the data base so that historical information on project objectives, rationale, sampled media and project officer, and project report will remain pertinent for future data interpretation (e.g. long-term trends).

Environment CANADA Environnement
0026272J VOL ISS 151 1986
EXC # 001
GB 707 C3354
SERIE SCIENTIFIQUE (CANADA. DIRECTI
ON GENERALE DES EAUX INTERIEURES)
00FF

Environnement Canada
Environment Canada

Stratégie de la Direction de la qualité des eaux relative à l'évaluation de la qualité de l'environnement aquatique

G.D. Haffner

ÉTUDE N° 151, SÉRIE SCIENTIFIQUE

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES
DIRECTION DE LA QUALITÉ DES EAUX
OTTAWA, CANADA, 1986

(Available in English on request)

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986

N° de cat. En 36-502/151F

ISBN 0-662-93840-2

Table des matières

	Page
RESUME	v
ABSTRACT	v
NECESSITE D'EVALUATIONS GLOBALES DE LA QUALITE DE L'EAU	1
STRATEGIE DE LA DIRECTION DE LA QUALITE DES EAUX RELATIVE A L'EVALUATION DE LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE	3
But	3
Le bassin hydrographique considéré comme unité d'échantillonnage	4
Conception, objectifs et justification	5
Réseau de stations indicatrices	7
Réseau de relevés périodiques dans les bassins	7
Classification des stations	8
Stations fédérales	8
Stations fédérales-provinciales	8
Stations provinciales	9
Etudes spéciales	9
Questions relatives à l'échantillonnage	9
Gestion des données	10
Production de rapports	11
Rapports sur les bassins	11
Rapports d'évaluation à l'échelle nationale	12
Rapports sur les études spéciales	12
MISE EN OEUVRE	12
RELATION AVEC D'AUTRES PROGRAMMES INTEGRES ET FEDERAUX	13
REFERENCES	14
ANNEXE A. Paramètres chimiques d'intérêt général	16
ANNEXE B. Lignes directrices relatives à l'assurance de la qualité	17

Résumé

Au Canada, l'évaluation de la qualité de l'eau doit porter sur une multitude de questions dans ce domaine et se faire dans un même cadre scientifique. Ce cadre doit être assez rigide pour produire des données fiables et scientifiquement valables, avec des composantes distinctes pour la conception des programmes, le contrôle de la qualité, la gestion et l'interprétation des données, tout en étant suffisamment souple pour permettre de traiter et de résoudre les nouveaux problèmes concernant de nombreux types différents d'environnements aquatiques.

La stratégie présentée est fondée sur le bassin hydrographique considéré comme unité d'échantillonnage qui, grâce à un réseau de stations indicatrices, permet d'obtenir des ensembles de données sur la qualité de l'eau à long terme, ainsi que sur un système de relevés périodiques par bassin ayant pour but d'étudier certains problèmes de qualité de l'eau d'une manière plus dynamique. Ces deux moyens d'évaluation, mis en oeuvre pour une même fin, amèneront la création, au Canada, d'un unique programme de surveillance de la qualité de l'eau qui sera complet et fournira une base de données rendant possible la mesure de tendances à long terme, l'élaboration et l'évaluation d'objectifs de qualité de l'eau ainsi que l'évaluation des incidences environnementales.

Abstract

Water quality assessments in Canada must address a multiplicity of water quality issues from a common scientific framework. This framework has to be sufficiently rigid to generate hard, scientifically sound data with distinct components for program design, quality assurance, data management and data interpretation, yet be sufficiently flexible to address and resolve emerging issues in many different types of aquatic environments.

The strategy presented herein is based on the river basin sampling unit using an index station network to acquire long-term water quality data sets and a recurrent basin network to address specific water quality concerns in a more dynamic manner. The combination of these two assessment tools would create a single, comprehensive water quality monitoring program across Canada, providing a data base for long-term trends, development and assessment of water quality objectives and environmental impact assessments.

Stratégie de la Direction de la qualité des eaux relative à l'évaluation de la qualité de l'environnement aquatique

G.D. Haffner

NECESSITE D'EVALUATIONS GLOBALES DE LA QUALITE DE L'EAU

En dépit de l'apparente abondance d'eau au Canada, plusieurs auteurs (Harvey, 1976; Johnson, 1980; Foster et Sewell, 1981) ont donné maints avertissements sur la grave situation dans laquelle se trouvent nos ressources en eau douce, dont la quantité et la qualité sont toutes deux affectées. Ces avertissements font écho à la sensibilisation accrue du public aux questions et aux problèmes relatifs à l'utilisation judicieuse de nos ressources en vue de préserver et d'améliorer leur qualité au profit des générations actuelles et futures de Canadiens. Le professeur F.E.J. Fry a résumé l'idée que les Canadiens se faisaient de nos ressources en eau douce en la qualifiant de «grande illusion de prétendre que nous possédons la moitié des ressources mondiales en eau douce» (Harvey, 1976). Une telle abondance ne devrait aucunement nous empêcher de nous poser des questions sur la qualité de nos ressources.

Un grand nombre de ces questions ont été soulevées par l'utilisation de l'eau douce à des fins diverses et souvent incompatibles : par exemple, l'utilisation domestique et industrielle de l'eau, l'élimination des déchets, la production d'énergie, l'irrigation et la pêche. Comme le soulignent Foster et Sewell (1981), au moins une partie du problème est due à l'absence de politique nationale sur l'utilisation des ressources en eau au Canada. L'élaboration d'une telle politique exige des évaluations globales de la qualité générale de l'eau au Canada en ce qui a trait aux besoins futurs et à l'utilisation de cette ressource dans l'avenir.

L'établissement d'un réseau de surveillance global de la qualité de l'eau constitue l'élément-clé de toute stratégie de gestion des eaux intérieures canadiennes. En 1983, le ministre John Roberts déclarait «qu'il fallait adopter une approche globale fondée sur l'écosystème, et qu'aborder les problèmes de l'environnement sans plan véritable ne donnerait aucun résultat». Il s'agit évidemment là d'un domaine où le gouvernement fédéral et, notamment en ce qui concerne la qualité de l'eau, la Direction de la qualité des eaux devraient être les premiers à prendre l'initiative.

La Direction de la qualité des eaux n'a jamais eu de stratégie permettant de mettre en oeuvre chacun des programmes de façon qu'ils se complètent les uns les autres. Aucune intégration n'a donc été faite en

vue d'une approche globale fondée sur l'écosystème. La véritable cause de ce problème a été l'absence de ressources permettant de diriger et de coordonner les évaluations de la qualité de l'eau au Canada.

Les décisions de principe prises par le secteur privé et le gouvernement et ayant pour résultat des dépenses annuelles de plusieurs milliards de dollars sont fondées sur l'information découlant des données obtenues au cours des activités de surveillance de la qualité de l'eau. Actuellement, ces programmes de surveillance sont réalisés par de nombreux organismes du fédéral et des provinces. Les programmes fédéraux sont concentrés dans les zones limitrophes où les questions relèvent de plus d'une compétence, tandis que les provinces veulent régler les questions locales qui relèvent de leur compétence. L'interdépendance de ces activités a été trop souvent oubliée, le plus souvent parce que chaque organisme a des mandats, des objectifs et des priorités qui lui sont propres.

L'un des principaux résultats fâcheux de ce manque de coordination a été l'incapacité de fournir une vue d'ensemble des questions d'intérêt national prioritaire, comme le problème du mercure et celui des BPC dans l'environnement aquatique canadien. Ces renseignements d'ordre général étaient nécessaires pour justifier la promulgation de règlements sur l'élimination de ces substances à l'échelle du pays en vertu de lois fédérales comme la Loi sur les pêcheries et la Loi sur les contaminants de l'environnement.

En raison de priorités de mandat, l'actuel réseau fédéral de surveillance de la qualité de l'eau sert presque exclusivement à régler les problèmes de la qualité de l'eau qui se posent dans les zones limitrophes, c'est-à-dire dans les eaux relevant de plus d'une compétence. Le nombre de ces problèmes continue cependant d'augmenter, et, même s'ils concernent plus d'une compétence, ils ont des répercussions sur des régions géographiques plus étendues que le bassin d'une rivière ou d'un lac. L'évaluation de ces questions du point de vue scientifique ne peut pas être faite de façon satisfaisante si le réseau ne comprend que des stations pour la surveillance des eaux limitrophes.

De même, le réseau actuel ne peut pas à lui seul fournir assez de renseignements pour permettre l'évaluation, à l'échelle nationale, de questions comme l'effet de la réduction des dommages causés par les inondations, le degré de protection accordé aux poissons migrateurs comme le saumon ou la relation entre la qualité de l'eau et les pénuries d'eau qui pourraient se produire. En conséquence, dans son rapport de 1979, le vérificateur général a blâmé le ministère de l'Environnement de ne pas avoir fait d'évaluations concernant «l'état général de l'environnement». Les résultats d'une récente étude des besoins en recherche sur les ressources en eau au Canada ont indiqué que le manque de données de base convenables faisait sérieusement obstable à la définition des besoins et des priorités en matière de recherche. Ce problème est dû, au moins en partie, à l'absence d'un véritable plan qui coordonnerait les activités de surveillance entre les organismes intéressés et à l'intérieur de chacun d'eux.

Le présent document propose de changer en profondeur l'approche fédérale concernant l'évaluation de la qualité de l'eau. Les bassins hydrographiques seront considérés comme des unités d'échantillonnage de base, et les évaluations de la qualité de l'eau dans ces unités se feront à la fois grâce à des activités de surveillance et à des relevés. Les évaluations ne seront donc pas fondées sur un ensemble de stations d'échantillonnage, mais plutôt sur les milieux aquatiques d'intérêt fédéral et fédéral-provincial.

STRATEGIE DE LA DIRECTION DE LA QUALITE DES EAUX RELATIVE A L'EVALUATION DE LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

But

Il incombe à la Direction de la qualité des eaux d'Environnement Canada de faire des évaluations globales de la qualité de l'eau dans le but de fournir des conseils et des renseignements de nature scientifique, grâce aux moyens suivants :

a) en faisant régulièrement le bilan de la qualité des eaux de surface au pays;
b) en fournissant des données permettant l'évaluation de la qualité des écosystèmes aquatiques partout au pays, sur les plans local et régional;
c) en déterminant les tendances de la qualité de l'eau et en donnant des avertissements au sujet des changements ou des conditions qui pourraient endommager l'environnement aquatique et les espèces vivantes qui en dépendent.

Les évaluations globales dont il est question, exigées par le Cabinet en 1982, répondent à un besoin, tout comme les diverses activités de la Direction de la qualité des eaux décrites dans le document intitulé «Activités de la Direction de la qualité des eaux». Ces activités comprennent des évaluations portant sur des domaines relevant de plus d'une compétence, des évaluations de la qualité de l'environnement canadien, l'évaluation de la qualité de l'eau dans les terres fédérales, une évaluation gouvernementale pour la mise au point de méthodes de conservation de la qualité de l'eau, l'évaluation de l'exposition aux produits chimiques toxiques en milieu aquatique et de leurs effets, et l'évaluation des effets du transport à distance des polluants. La nécessité pour le gouvernement fédéral d'obtenir ces renseignements en vue de la préservation et de la gestion de la qualité de l'environnement, y compris l'environnement aquatique, est fondée sur la Constitution ainsi que sur certaines lois conférant des mandats (p. ex., la Loi sur l'organisation du gouvernement, la Loi sur les pêcheries et la Loi sur les contaminants de l'environnement). Dans la déclaration de la politique du gouvernement fédéral sur les eaux intérieures (Ministère de l'Environnement, 1978), il est dit clairement que le contrôle est essentiel à l'évaluation et à la conservation des eaux intérieures canadiennes. En raison de la nature générale des mandats relatifs à la qualité de l'eau et de la multitude des besoins en données, ces dernières doivent être recueillies de façon efficace et globale, à la fois grâce à des activités de surveillance et à des relevés.

En raison du grand nombre de données nécessaires, la stratégie de la Direction de la qualité des eaux en matière d'évaluation doit être souple; toutefois, pour répondre à ces nombreux besoins, il faut en général produire trois principaux ensembles de données.

1) Les tendances à long terme. Evaluer les changements que subit avec le temps la qualité de l'eau.
2) Les objectifs de qualité de l'eau. Faire en sorte que l'environnement soit respecté et comparer les résultats obtenus avec les lignes directrices ou les objectifs visant à protéger les diverses utilisations de l'eau.
3) L'état de l'environnement et les incidences environnementales. Evaluer la qualité de l'eau en regard des questions actuelles et des problèmes ou des projets futurs.

Des activités conjointes fédérales et provinciales constituent le meilleur moyen d'obtenir ces données nécessaires, parce que les organismes de surveillance des deux ordres de gouvernement en ont également besoin. La stratégie proposée a pour but d'établir une structure permettant d'obtenir ces ensembles de données en collaboration avec les provinces et d'améliorer l'ensemble des activités de la Direction de la qualité des eaux.

La Direction de la qualité des eaux d'Environnement Canada est le principal organisme responsable des évaluations de la qualité de l'eau au Canada. En 1982, le Cabinet a accordé à la Direction le pouvoir et les ressources nécessaires pour négocier des ententes fédérales-provinciales en matière de surveillance en vue de mettre sur pied un réseau global de surveillance de la qualité de l'eau à l'échelle du pays pour améliorer les évaluations dans les domaines relevant de plus d'une compétence et régler les problèmes de la qualité de l'eau sur le plan national. Il est important de noter que les ententes n'ont pas pour but d'ajouter de nouvelles stations de surveillance, mais qu'elles visent plutôt à améliorer l'ensemble des activités de la Direction de la qualité des eaux. La question de la répartition des activités et des responsabilités de la Direction entre l'administration centrale et les Régions ainsi qu'entre le gouvernement fédéral et les provinces en vue de réaliser la tâche à accomplir est analysée dans la section Mise en oeuvre.

Le bassin hydrographique considéré comme unité d'échantillonnage

Les évaluations de la qualité de l'eau ont toujours été fondées sur l'exploitation de stations fixes de surveillance continue, où des échantillons d'eau sont prélevés à des intervalles réguliers (toutes les semaines, tous les mois ou tous les trimestres). Bien qu'il s'agisse là d'un moyen de constituer une base de données sur la chimie de l'eau, les résultats obtenus ne sont ordinairement pas suffisants pour déterminer l'état de l'environnement aquatique ou établir des objectifs de qualité de l'eau. Un agrandissement de cet ensemble de stations pourrait éventuellement faire apparaître le syndrome «tout faire - partout», que l'on attribue couramment aux réseaux de surveillance (Conseil consultatif de recherche des Grands lacs, 1978), et surtout, cet agrandissement ne permettrait pas d'obtenir la souplesse nécessaire pour

déterminer ou résoudre la nature dynamique des questions relatives à la qualité de l'eau.

Les évaluations environnementales peuvent être réalisées grâce à l'exploitation d'un réseau fixe de surveillance continue ou à l'aide de relevés, c'est-à-dire d'études (GAO, 1981). Chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients. Les deux sont souvent présentées comme des systèmes s'excluant l'un l'autre, mais il faut les considérer comme des moyens complémentaires qui permettent d'obtenir des données environnementales. Au lieu de préparer des évaluations de l'environnement simplement à l'aide des résultats fournis par les stations fixes de surveillance continue, il est préférable de prendre pour unité d'échantillonnage le bassin hydrographique lui-même afin de fonder les évaluations sur les étendues d'eau et d'obtenir les trois ensembles de données fondamentales mentionnés plus haut. La stratégie proposée utilise l'approche du bassin hydrographique non seulement pour produire des évaluations globales, mais aussi pour assurer que l'information sera pertinente aux activités de planification et de gestion du bassin hydrographique (comme le précise la Loi de 1970 sur les ressources en eau du Canada).

La stratégie d'évaluation de la qualité de l'eau préconisée par la Direction de la qualité des eaux consiste à utiliser comme unités fondamentales d'échantillonnage les bassins hydrographiques d'intérêt fédéral. De cette façon, le réseau de stations fixes et les relevés pourront servir à évaluer la qualité de l'environnement. Grâce à ces deux moyens, qui sont interactifs et interdépendants, une évaluation globale de la qualité de l'environnement aquatique pourra être réalisée. La stratégie permettra d'obtenir des données plus complètes (voir la section précédente) et d'établir sur une base commune (le bassin hydrographique) la négociation au sujet des ententes fédérales-provinciales concernant la qualité de l'eau. Les sections qui suivent portent sur la conception, les objectifs et la justification de la stratégie ainsi que sur les composantes de la stratégie: gestion des données, production de rapports et surveillance de la qualité.

Conception, objectifs et justification

La déclaration de 1978 de la politique fédérale sur les eaux intérieures contient des lignes directrices qui ont servi à l'élaboration de la stratégie de la Direction de la qualité des eaux relative aux évaluations. En effet, elle précise les domaines où les activités de contrôle fédérales devraient s'exercer. Ces activités sont décrites dans la discussion accompagnant l'énoncé de politique n° 9:

> «Les activités fédérales de surveillance visent à: identifier les problèmes de pollution; établir une information de base; identifier les tendances de la qualité de l'eau à l'échelle nationale et régionale; déterminer si les objectifs de qualité de l'eau sont atteints; évaluer l'efficacité des mesures de réglementation pour atteindre le niveau de qualité souhaité; fournir une base pour la révision des exigences touchant le contrôle des effluents là où c'est nécessaire».

Par cet énoncé, le ministère de l'Environnement s'est vu confier le mandat de surveiller la qualité des eaux internationales et interprovinciales, des réserves indiennes et des parcs nationaux, et des eaux canadiennes qui revêtent un intérêt national important. Toutefois, la directive donnée par le Cabinet en 1982 a élargi ce mandat de façon à réunir des activités de surveillance fédérales et provinciales dans le but de réaliser des évaluations globales de la qualité de l'environnement aquatique. Les activités de surveillance doivent cependant continuer de satisfaire les objectifs spécifiés dans l'énoncé de politique.

En conséquence, les objectifs de la stratégie de la Direction de la qualité des eaux doivent être les suivants:

1) déterminer les changements et les tendances à long terme de l'écosystème aquatique;
2) déceler les nouveaux problèmes sur les plans local, régional et national;
3) déterminer l'efficacité des mesures réglementaires se rapportant aux contrôles établis par la loi (p. ex., la réduction de la quantité de phosphore dans les détersifs; l'interdiction de l'importation, de l'utilisation et de la fabrication des BPC);
4) déterminer la mesure dans laquelle les objectifs de qualité de l'eau sont respectés (lorsqu'ils ont été mis en application);
5) déterminer la nécessité d'études spéciales (portant sur les rapports de cause à effets).

Même s'il est reconnu que ces objectifs sont reliés entre eux et que les résultats des activités d'évaluation pourraient se rapporter simultanément à deux objectifs ou plus, la méthode d'évaluation ne peut pas être unique. Pour les objectifs 1 et 3, il faut des stations fixes, tandis que les objectifs 2, 4 et 5 exigent que la surveillance s'accompagne de relevés. En conséquence, pour s'acquitter de son mandat conformément à l'énoncé de politique fédérale n° 9, la Direction de la qualité des eaux en est arrivée à la conclusion que la stratégie d'échantillonnage fondée sur le bassin hydrographique et faisant appel à l'utilisation de stations fixes de surveillance continue et de relevés lui était indispensable pour assumer ses responsabilités décrites dans le document intitulé «Activités de la Direction de la qualité des eaux». La stratégie relative à l'évaluation de la qualité de l'environnement aquatique comprendra donc deux approches interdépendantes:

1) Un réseau de stations indicatrices;
2) Un réseau de relevés périodiques dans les bassins.

La principale différence entre ces approches est la suivante: la première fournit une évaluation de la qualité moyenne de l'eau et de son caractère saisonnier, à long terme, et la seconde, des renseignements sur les incidences environnementales de la qualité de l'eau. Les stations où l'on étudie les questions internationales ou interprovinciales se rapportant à la qualité de l'eau feront normalement partie du réseau de stations indicatrices, selon le type d'information requis. D'autres stations mises en service en vue de l'étude des problèmes de qualité de

l'eau sur les terres fédérales ou dans une province pourront appartenir à l'une ou l'autre catégorie. Les deux approches se compléteront l'une l'autre, comme on peut le voir ci-après.

Réseau de stations indicatrices

Le réseau de stations indicatrices comprend des stations fixes réparties géographiquement dans tout le pays et situées à des endroits stratégiques dans des bassins hydrographiques importants, à la limite des territoires relevant de plus d'une compétence. L'échantillonnage se fait à long terme, à des intervalles réguliers (trimestriellement ou mensuellement) en vue de l'obtention de données de base sur la qualité de l'eau et d'indications concernant les changements et les tendances à long terme de la qualité de l'eau à un endroit bien précis d'un bassin hydrographique. Les stations sont dites indicatrices parce que, en raison de leur emplacement dans un bassin hydrographique ou un plan d'eau, elles indiquent les changements que subit la qualité de l'eau dans un bassin et qui peuvent justifier un contrôle plus complet ayant pour but de déterminer la cause et l'effet des modifications. Les stations indicatrices doivent aussi indiquer si, à long terme, la qualité de l'eau s'améliore à la suite des mesures correctives qui ont été appliquées. L'utilisation des stations de ce réseau fait aussi partie intégrante de la méthode des relevés dans les bassins, pour chaque région; en effet, dans les bassins où des relevés seront jugés nécessaires, il y aura ordinairement une station indicatrice qui assurera la continuité entre les périodes de relevés périodiques.

Réseau de relevés périodiques dans les bassins

La mise en place d'un réseau complet de stations fixes (permanentes) qui couvrirait le Canada coûterait très cher, et le recours à des méthodes du même genre a été critiqué parce qu'elles seraient peu efficaces étant donné la nature dynamique des questions relatives à la qualité de l'eau (GAO, 1981). La création d'un réseau restreint de stations fixes (indicatrices) répond à un besoin, notamment en vue de la réalisation d'activités de surveillance relevant de plus d'une compétence et de la nécessité d'obtenir des ensembles de données à long terme, mais il est important que ce réseau ait pour complément un réseau de relevés périodiques dans chacun des bassins. En général, les activités de surveillance ont pour but de comprendre le comportement du bassin hydrographique (c'est-à-dire les rapports de cause à effet), de déterminer les sources et les impacts de la pollution et de cerner les problèmes de qualité de l'eau, existants ou nouveaux. Le réseau de relevés périodiques permet d'évaluer les problèmes de qualité de l'eau d'une façon dynamique et globale. Il est très important de souligner que l'établissement d'objectifs de qualité de l'eau et l'évaluation de l'environnement aquatique par rapport à ces objectifs exigent la mise en application d'un réseau de relevés pour déterminer l'étendue des problèmes et dans quelle mesure les objectifs sont respectés ainsi que pour trouver des mesures correctrices.

Le choix des bassins où les relevés seront effectués et la priorité qui sera accordée dépendront des facteurs suivants:

1) La probabilité de changements actuels ou éventuels dans la qualité de l'eau dus à l'augmentation des apports de matières ou à la modification du cours des eaux;
2) Le besoin de recueillir des données de base sur la qualité de l'écosystème;
3) Les renseignements fournis par le réseau de stations indicatrices ou par d'autres sources d'information, comme les chercheurs ou d'autres programmes d'évaluation environnementale, qui signalent un nouveau problème;
4) L'importance du rapport entre le bassin et les problèmes de qualité de l'eau réels ou potentiels dans les zones limitrophes (c'est-à-dire, les questions prioritaires).

Classification des stations

Les stations de chacun de ces réseaux seront classées en trois catégories, selon qu'elles relèveront du fédéral, de l'autorité conjointe fédérale-provinciale, ou des provinces.

Le réseau des stations indicatrices est financé par le gouvernement fédéral et situé dans des zones limitrophes ou sur les terres fédérales. Les stations financées conjointement par le fédéral et les provinces seront installées à des endroits-clés partout au Canada, en vertu d'ententes fédérales-provinciales. Leur nombre et leur emplacement seront déterminés en coopération avec chaque province, et les coûts seront partagés (voir la section Mise en oeuvre).

Les relevés dans les bassins pourront être effectués grâce aux trois catégories de station. Les données fournies par les stations provinciales et les stations fédérales-provinciales mises en service en vertu des ententes permettront de faire des évaluations plus globales de la qualité de l'eau dans chaque bassin. Elles s'ajouteront aussi aux données fournies par le réseau de stations indicatrices (notamment par les stations relevant de plus d'une compétence) et rendront possible l'évaluation scientifique de la qualité des eaux frontalières ou transfrontalières dont l'importance est primordiale.

Stations fédérales

Elles sont établies dans le cadre de programmes fédéraux existants ou à la demande d'autres organismes fédéraux chargés d'un mandat en vertu d'une loi (p. ex., la Loi sur les pêcheries et la Loi sur les ressources en eau du Canada), ou elles sont jugées essentielles pour les évaluations nationales de la qualité de l'eau. Leur exploitation est reliée aux eaux relevant de plus d'une compétence, aux terres fédérales ou à des engagements internationaux.

Stations fédérales-provinciales

Elles sont mentionnées dans les ententes fédérales-provinciales, ou là où leur fonctionnement de façon continue est d'intérêt mutuel pour les deux parties.

Stations provinciales

Elles sont établies pour répondre aux besoins des programmes provinciaux où la collecte de données sur la qualité de l'eau est essentielle à la réalisation de certains mandats provinciaux.

Etudes spéciales

Il est reconnu que, de temps à autre, il peut être nécessaire d'entreprendre des enquêtes plus approfondies dans divers bassins hydrographiques du Canada pour étudier des questions nationales ou régionales d'intérêt prioritaire. La justification, la conception et les modalités de financement de ces études seront distinctes de la stratégie mentionnée plus haut. Les données obtenues serviront à augmenter la somme de renseignements recueillis dans le cadre de la stratégie (voir la section Production de rapports).

Questions relatives à l'échantillonnage

Les organismes fédéraux et provinciaux ont toujours concentré leurs activités de surveillance sur la mesure de paramètres physiques et chimiques ambiants dont la liste était plus ou moins «normalisée» (p. ex., les éléments nutritifs, les principaux ions et les métaux). Même si ce genre de surveillance routinière a été bien établi en de nombreux endroits au Canada, la nécessité de justifier davantage ces activités et d'en élargir le champ pour obtenir une perspective plus holistique et une interprétation valable des données a été reconnue depuis quelque temps. Dans un document où il expose ses idées sur la qualité de l'environnement aquatique, Harvey (1976) recommande de:

> «réduire les efforts trop disproportionnés consacrés à l'étude de la chimie de l'eau et de la physiologie ou de la toxicologie des poissons et d'accroître la recherche, actuellement peu importante, d'approches fondées sur les écosystèmes».

Depuis les six ou sept dernières années, l'idée de «l'approche fondée sur l'écosystème» ainsi que la modification et l'élargissement du rôle que jouent les activités de surveillance dans cette approche ont reçu un accueil très favorable (Ministère des Pêches et de l'Environnement, 1978; Conseil consultatif de la recherche des Grands lacs, 1982; Commission mixte internationale, 1978). Il est à noter que la surveillance de la qualité de l'eau n'est pas un but en elle-même, et que les résultats doivent en définitive être reliés aux utilisations de la ressource, aux efforts déployés pour protéger ces utilisations et aux effets des utilisations sur la ressource elle-même (p. ex., les poissons et les autres organismes vivants). A cette fin, les évaluations de la qualité de l'environnement aquatique doivent comprendre la mesure des paramètres physiques et chimiques aussi bien que biologiques (annexe A), conformément aux activités de la Direction de la qualité des eaux, comme le mentionne Shindler (1981) :

«Dans le but de s'attaquer aux problèmes de contamination et de dégradation de l'environnement, la Direction doit continuer à employer certaines techniques biologiques choisies de façon à compléter les mesures chimiques et à améliorer les évaluations de la qualité des eaux».

En outre, l'utilisation des organismes vivants et des sédiments pour déterminer les tendances des substances toxiques dans les réseaux aquatiques est devenue une méthode analytique bien établie, surtout à cause de la bioconcentration de ces composés qui, dans bien des cas, ne peuvent pas être décelés dans l'eau par les méthodes habituelles.

L'annexe A présente une liste de paramètres qui peut servir de guide général pour la mise au point de la partie plus technique du plan de fonctionnement de chaque station de surveillance, mais le choix du milieu de prélèvement des échantillons peut être dicté par les paramètres jugés les plus importants (Chapman et coll., 1982). Cette liste couvre les questions environnementales prioritaires qui intéressent le ministère de l'Environnement, y compris l'enrichissement en éléments nutritifs (l'eutrophisation), les substances toxiques et les pluies acides. Il faut cependant souligner que cette liste n'est en aucune façon exhaustive et que d'autres paramètres peuvent y être ajoutés si des questions de nature plus locale ou régionale l'exigent. Par contre, il est possible que, dans certaines stations, il ne soit pas nécessaire de mesurer tous les paramètres.

La fréquence d'échantillonnage dans chacune des stations du réseau dépendra de la question d'intérêt prioritaire qui dictera le choix de l'emplacement de la station, du milieu de prélèvement (p. ex., les cours d'eau par opposition aux lacs ou aux réservoirs) et des paramètres à mesurer. Comme les conditions varient considérablement d'une région à l'autre et que les questions d'intérêt prioritaire diffèrent d'un bassin à un autre, il est impossible de recommander, dans le présent document, des fréquences d'échantillonnage uniformisées. Ces fréquences doivent être déterminées et précisées dans les plans techniques. En général, toutefois, il faudrait tenir compte du caractère saisonnier et de l'hydrologie du bassin pour que l'échantillonnage permette de distinguer les tendances à long terme des changements à court terme (Annexe B). Essentiellement, les questions doivent être traitées dans le contexte de l'écosystème, et la priorité doit être accordée à la collecte et au regroupement des renseignements pertinents pour donner aux questions environnementales une perspective globale.

Gestion des données.

L'une des principales exigences que comporte la stratégie de la Direction de la qualité des eaux relative aux évaluations consiste dans l'échange efficace et en temps opportun des données, y compris des systèmes compatibles de stockage et d'extraction de l'information sous une forme utile aux utilisateurs. Il est bien connu qu'il existe, dans les divers organismes fédéraux et provinciaux qui s'occupent de surveillance, des systèmes indépendants de stockage et d'extraction des données qui continuent de proliférer. Actuellement, aucune disposition

officielle n'a été prise pour assurer l'uniformité et la compatibilité de ces systèmes. Pour en arriver à une approche commune en matière de gestion des données, il est recommandé que NAQUADAT serve de principal système de stockage et d'extraction des données pour la stratégie de la Direction de la qualité des eaux. Il faudra pour cela que d'autres systèmes actuellement utilisés (ou proposés) deviennent compatibles avec NAQUADAT. L'administration centrale de la Direction de la qualité des eaux se chargera de fournir à tous les organismes participants des instructions sur l'utilisation de NAQUADAT et des conseils sur la façon de le relier aux divers systèmes. Elle verra aussi à ce que le système NAQUADAT soit modifié de manière que les données puissent être extraites sous une forme utile aux utilisateurs.

La production de rapports d'interprétation compatibles exigera aussi un format commun pour la collecte et la communication des renseignements, y compris l'analyse statistique des données par des méthodes courantes, pour que l'information soit rapidement assimilée.

Production de rapports

Selon Harvey (1976), «une somme considérable d'efforts est consacrée à la collection de données qui ne sont pas pleinement analysées ou utilisées», et c'est là l'une des principales lacunes des activités de surveillance routinière qui sont en cours au Canada. En outre, fait-il remarquer, «l'interprétation des données sur la chimie de l'eau est particulièrement faible et devrait se voir accorder une plus grande priorité.»

Les principaux produits de la stratégie relative à l'évaluation de la qualité de l'eau de l'environnement aquatique seront les rapports d'interprétation de la qualité ambiante des eaux intérieures du Canada et les répercussions de la qualité de l'eau sur l'utilisation de cette ressource. Ces rapports fourniront aux gestionnaires des renseignements concernant la qualité de l'eau sur les plans local, régional et national et les aideront à prendre des décisions rationnelles et efficaces pour une saine gestion des ressources en eau douce du Canada.

Le programme national prévoit la production de trois principaux types de rapport.

Rapports sur les bassins

Ces rapports seront préparés à l'aide des données fournies par les relevés et les stations fixes de surveillance continue et renseigneront sur la qualité de l'eau dans les bassins ayant fait l'objet de relevés périodiques. En particulier, l'accent sera mis sur l'intégration des données fédérales et provinciales en vue de présenter des rapports complets sur le comportement des bassins, les changements ambiants de la qualité de l'eau et l'identification des problèmes, existants ou nouveaux, qui s'y rapportent. Ces rapports seront préparés par les bureaux régionaux de la Direction de la qualité des eaux, de concert avec les organismes provinciaux, et, tout en étant complets, ces documents techniques serviront à la production des rapports d'évaluation à l'échelle nationale décrits ci-dessous.

Rapports d'évaluation à l'échelle nationale

Ils seront préparés annuellement à l'aide des données fournies par le réseau de stations indicatrices, les relevés effectués dans les bassins et les études spéciales qui pourront être faites. Leur but principal consistera à signaler les nouveaux problèmes, les tendances nationales de la qualité de l'eau et les zones où la qualité de l'eau s'est dégradée à un taux accéléré (ou s'est améliorée suite à la mise à exécution de programmes de nature corrective) et ils porteront aussi sur la nécessité de ces programmes et l'établissement d'une liste de référence des rapports portant sur la qualité de l'eau et rédigés par les organismes fédéraux et provinciaux. Dans ces rapports d'évaluation à l'échelle nationale, il ne s'agira pas de comparer les bassins, mais plutôt d'évaluer la qualité de l'eau en regard des questions prioritaires touchant plusieurs bassins au Canada. Ces rapports seront préparés par le personnel de l'administration centrale de la Direction de la qualité des eaux.

Rapports sur les études spéciales

Des études spéciales ayant pour but d'obtenir des renseignements plus détaillés sur le comportement des bassins, les conditions locales ou les questions d'intérêt national (p. ex., l'eau potable et le maintien des habitats) pourront être effectuées de temps à autre à différents endroits au Canada. Même si elles répondent à des besoins précisés dans la stratégie, leur justification, leur conception et leur financement pourront être indépendants. Elles feront l'objet de rapports indépendants mentionnant les objectifs fixés, la justification, la conception et les résultats. Les modalités concernant l'assurance de la qualité et la gestion des données décrites plus loin pour la stratégie de la Direction de la qualité des eaux relative aux évaluations devront aussi s'appliquer à ces études pour que les données soient compatibles et puissent être regroupées avec celles qui seront recueillies dans le cadre d'un programme de coopération visant à fournir une évaluation plus détaillée des régions où ces études seront effectuées.

MISE EN OEUVRE

L'élaboration et la mise en oeuvre de la stratégie de la Direction de la qualité des eaux sont fondées sur le fait que le fédéral et les provinces ont des responsabilités et des besoins qui s'entrecoupent en matière de collecte de données pour la surveillance de la qualité de l'eau. La coordination et l'intégration de ces activités de surveillance offrent la possibilité d'utiliser les ressources existantes de façon plus rationnelle et efficace, ce qui permettra aux deux ordres de gouvernement d'obtenir une image plus globale de la qualité de l'eau et des problèmes qui s'y rapportent sur les plans local, régional et national. L'évaluation de la qualité de l'eau à l'échelle du pays exige que les nombreuses activités de surveillance fédérales et provinciales aient certains points en commun pour que les données soient compatibles et puissent ainsi servir à des fins d'interprétation et de production de rapports.

Conformément à la directive de 1982 du Cabinet, il est important que la Direction de la qualité des eaux voie à ce que ces activités de surveillance (internationales, interprovinciales, sur les terres fédérales, etc.) soient réalisées de façon à répondre au besoin d'évaluation globale. Les stations de surveillance de la qualité de l'eau qui seront créées pour chaque activité feront partie du réseau de stations indicatrices ou serviront aux relevés périodiques dans les bassins. La collecte, l'analyse et l'interprétation des données se feront de façon que les résultats soient compatibles et utiles pour résoudre non seulement les problèmes locaux mais aussi les questions ou les problèmes d'envergure nationale. Le succès des évaluations globales dépendra de la détermination des besoins du gouvernement fédéral et des provinces en matière de surveillance ainsi que de la réponse des organismes provinciaux à la question de savoir si des évaluations nationales ou intergouvernementales leur seront utiles pour régler leurs propres problèmes de qualité de l'eau.

Récemment, un certain nombre de provinces ont demandé de conclure avec le gouvernement fédéral des ententes à frais partagés concernant l'établissement de réseaux pour la surveillance de la qualité de l'eau, semblables aux ententes actuellement en vigueur pour les réseaux de stations hydrométriques et météorologiques. En 1978, dans sa déclaration de politique sur les eaux intérieures, le gouvernement fédéral s'est dit prêt à négocier avec toutes les provinces des ententes en vertu desquelles les coûts d'exploitation de réseaux de surveillance seraient partagés proportionnellement à la valeur des données pour le gouvernement fédéral et les provinces. Ces ententes prévoiraient inévitablement l'échange et l'utilisation, par les deux ordres de gouvernement, de toutes les données sur la qualité de l'eau, que les fonds soient fournis par les provinces ou le gouvernement fédéral ou proviennent de ces deux sources.

En ce qui concerne le système de relevés périodiques dans les bassins et le réseau de stations indicatrices, la partie technique de la stratégie sera mise au point par le personnel des bureaux régionaux et de l'administration centrale de la Direction de la qualité des eaux en coopération avec les provinces, conformément au plan sommaire, aux objectifs et aux modalités de conception décrits dans le présent document. En plus de se voir confier les responsabilités en matière de production de rapports mentionnées précédemment, les bureaux régionaux de la Direction de la qualité des eaux seront chargés de l'exploitation des réseaux dans leur Région, en coopération avec les organismes provinciaux. L'administration centrale aura pour principale fonction d'assurer la compatibilité générale et la coordination des éléments de la stratégie ainsi que la centralisation des données obtenues, et de communiquer de l'information au sujet de la qualité des ressources en eau du Canada.

RELATION AVEC D'AUTRES PROGRAMMES INTEGRES ET FEDERAUX

La mise en oeuvre de la stratégie résultera en une évaluation globale des questions de la qualité de l'eau pour chacun des bassins. La stratégie fournira une base et un ensemble de données qui serviront à la

réalisation d'évaluations moins générales, portant par exemple sur le transport à distance des polluants atmosphériques, les produits chimiques toxiques et les incidences environnementales, mais ces activités devront être financées grâce à des ressources affectées à chacune d'entre elles.

Aux données recueillies dans le cadre de la stratégie sur les bassins s'ajouteront, comme il a été dit plus haut, des études spéciales qui pourraient servir à établir un lien avec d'autres activités de surveillance pour assurer la compatibilité des évaluations globales. En général, les évaluations de l'environnement aquatique qui seront effectuées fourniront aux gestionnaires des programmes environnementaux et de ceux se rapportant aux ressources renouvelables un aperçu général de la qualité de l'eau sur les plans national, régional et provincial. La poursuite de ces autres programmes nécessitera d'autres activités de surveillance qui exigeront de nouvelles ressources.

REFERENCES

Chapman, P.M., G.P. Romberg et G.A. Vigers. 1982. Design of monitoring studies for priority pollutants. J. Water Pollut. Control Fed. 54(3): 292-297.

Commission mixte internationale. 1978. Canada and the United States - Great Lakes Water Quality Agreement of 1978. Commission mixte internationale. Signé à Ottawa, 22 novembre, 1978, 52 p.

Conseil consultatif de recherche des Grands lacs. 1978. The ecosystem approach - scope and implications of an ecosystem approach to transboundary problems in the Great Lakes Basin. Rapport spécial à la Commission mixte internationale, présenté en juillet 1978, Windsor (Ontario), 47 p.

Conseil consultatif de recherche des Grands lacs. 1982. 1982 Annual Report - Great Lakes Research Review. Rapport à la Commission mixte internationale, Windsor (Ontario), 65 p.

Direction de la qualité des eaux. 1985. Activités de la Direction de la qualité des eaux. Ministère de l'Environnement. Direction générale des eaux intérieures. Direction de la qualité des eaux. Ottawa (Ontario), Publ. EN37.70/1985 F, 30 p.

Foster, H.D. et W.R. Derrick Sewell. 1981. Water - The Emerging Crisis in Canada. James Lorimer & Company, Publishers, Toronto, 117 p.

GAO (United States General Accounting Office). 1981. Better monitoring techniques are needed to assess the quality of rivers and streams. Government of the United States of America, General Accounting Office, Washington, D.C., Report CED-81-30, 2 vol., 121 et 205 p.

Harvey, H.H. 1976. Aquatic environmental quality: problems and proposals. J. Fish. Res. Board Can. 33(11): 2634-2670.

Johnson, M.G. 1980. Great Lakes environmental protection policies from a fisheries perspective. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 196-1204.

Ministère de l'Environnement. 1978. Déclaration de la politique fédérale sur les eaux intérieures. 10 avril 1978, 11 p.

Ministère des Pêches et de l'Environnement. 1978. Aquatic Environment Quality - The Role of the Department of Fisheries and the Environment. Ministère des Pêches et de l'Environnement. Gestion de l'environnement. Comité directeur de la qualité de l'environnement aquatique. 170 p. + 6 annexes.

Shindler, D.B. 1981. The role of biology in the Water Quality Branch Monitoring Program. Ministère de l'Environnement, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la qualité des eaux, Ottawa (Ontario), 7 p.

ANNEXE A

PARAMÈTRES CHIMIQUES D'INTÉRÊT GÉNÉRAL

Groupe	Paramètres	Questions relatives aux paramètres		
		Eutrophisation	Contaminants	Utilité pour divers usages
Propriétés physiques	Température	E	-	E
	Oxygène dissous	E	-	E
	Transparence	E	-	E
	Couleur	E	-	E
	Turbidité	E	-	E
Principaux ions	Solides en suspension	E	E	E
	Conductivité	E	-	E
	pH	E	E	E
	Alcalinité	E	E	E
Eléments nutritifs	Azote total (azote organique, nitrates et nitrites)	E	-	E
	Phosphore total	E	-	E
	SiO_2	E	-	E
	Ca	E	-	E
	Mg	E	-	E
	Na	E	-	E
	K	E	-	E
	Cl	E	-	E
	SO_4	E	-	E
Métaux	Fe	-	E/S/O	-
	Mn	-	E/S/O	-
	Al	-	E/S/O	-
	Hg	-	E/S/O	-
	As	-	E/S/O	-
	Cd	-	E/S/O	-
	Cu	-	E/S/O	-
	Pb	-	E/S/O	-
	Ni	-	E/S/O	-
	Zn	-	E/S/O	-
Composés organiques	BPC	-	E/S/O	-
	Phénols	-	E/S/O	-
	ɛDDT	-	E/S/O	-
	Aldrine/dieldrine	-	E/S/O	-
	Endrine	-	E/S/O	-
	Parathion	-	E/S/O	-
	Diazinon	-	E/S/O	-
	Chlordane	-	E/S/O	-
	Lindane	-	E/S/O	-
	Heptachlore	-	E/S/O	-
	Méthoxychlore	-	E/S/O	-

Milieux de prélèvement des échantillons: E - eau
S - sédiments
O - organisme vivant

ANNEXE B

LIGNES DIRECTRICES RELATIVES A L'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Les données relatives à la surveillance doivent être d'une qualité acceptable. La diffusion et l'utilisation de données dont la qualité est piètre ou inconnue peuvent être une source de confusion et amener la prise de mauvaises décisions en matière de normes environnementales et de mesures correctives. Un contrôle rigoureux et viable de la qualité est indispensable à la réalisation du programme.

Chaque organisme participant doit satisfaire certaines conditions relatives à l'assurance de la qualité afin d'assurer la fiabilité des données pour chaque projet de surveillance. Un projet de ce genre comprend tous les résultats qui produisent des données pour réaliser un objectif précis, p. ex., l'évaluation de tout un lac ou l'analyse des tendances pour tous les lacs. L'assurance de la qualité est une garantie de l'uniformité et de la valeur des données pour tous les aspects d'un programme de surveillance.

Les fonctions et les responsabilités de ceux qui sont chargés de la gestion ou de la supervision du contrôle de la qualité doivent être définies par chaque organisme participant au Programme national d'évaluation de la qualité de l'eau. Chacun des organismes est responsable de la définition et de l'application du contrôle de la qualité pour les projets de surveillance réalisés à contrat.

1. Pour chacun des projets, chaque organisme désignera un ou plusieurs coordonnateurs de l'assurance de la qualité, dont la fonction consistera à évaluer ce contrôle et à s'assurer qu'il est appliqué.

2. Chaque organisme aura à sa disposition et emploiera des méthodes détaillées de prélèvement des échantillons pour assurer un échantillonnage valable et représentatif des eaux de surface, des rejets locaux, du poisson, des sédiments et d'autres milieux.

3. Pour chaque projet, des méthodes approuvées de mesure sur le terrain seront utilisées. Chaque organisme établiera ses méthodes d'étalonnage et d'entretien préventif, les appliquera et tiendra un registre des opérations qui s'y rapportent.

4. Chaque organisme établira un protocole détaillé de préservation des échantillons.

5. Chaque organisme utilisera, pour les échantillons, des contenants provenant d'une source uniforme et appliquera un contrôle de la qualité suffisant pour assurer que les contenants employés pour chaque projet sont convenables.

6. Pour chaque projet, le personnel de laboratoire et sur le terrain, rompu aux méthodes de contrôle de la qualité, devra être en nombre suffisant.

7. Les organismes participants tiendront à jour des techniques de manipulation des échantillons utilisés, conformément aux méthodes susmentionnées d'enregistrement sur le terrain (6), afin que les données demeurent fiables.

8. Chaque organisme gardera dans son laboratoire de la documentation concernant l'étalonnage et l'entretien des instruments et tiendra un registre des opérations qui s'y rapportent. Un protocole sera établi et appliqué pour assurer l'utilisation du matériel de laboratoire désigné (l'eau distillée) et acheté (le matériel de microbiologie et les filtres à membrane pour les constituants chimiques dissous).

9. Chaque organisme emploiera des méthodes détaillées et pertinentes pour chaque projet.

10. Dans chaque laboratoire, des vérifications seront faites: contrôles par l'analyse de deux échantillons, analyse d'échantillons enrichis, dosages répétés et essais témoins. Les résultats seront enregistrés, résumés et analysés par chaque laboratoire pour s'assurer que ces vérifications puissent servir au contrôle de la qualité des données.

11. Des vérifications dans chaque laboratoire comportant l'analyse d'échantillons de référence préparés de façon indépendante pourront être effectuées. Ces échantillons pourront être utilisés aussi fréquemment que trois fois par mois, et ils permettront de juger de la valeur du programme d'assurance quotidien de la qualité d'un laboratoire.

12. Chaque laboratoire devra participer aux programmes d'évaluation du rendement à l'aide d'échantillons. Les résultats seront analysés dans le cadre du programme de contrôle de la qualité de l'organisme concerné et pourront souvent remplacer l'une des vérifications susmentionnées qui sont faites dans un même laboratoire (10).

13. Le programme d'assurance de la qualité devra être assez rigoureux pour que seules les données satisfaisant aux critères d'acceptation soient utilisées et communiquées pour chaque projet. Les données stockées dans des systèmes informatisés devront être vérifiées tout comme les résultats obtenus sur le terrain et en laboratoire.

14. Chaque projet sera convenablement décrit dans la base de données pour que les données déjà établies au sujet des objectifs et de la justification du projet, des milieux échantillonnés, de l'agent responsable du projet et du rapport produit demeurent accessibles pour une éventuelle interprétation des données (p. ex., les tendances à long terme).